

**Filter materials and methods for the production thereof****Patent number:** JP2003512147T**Publication date:** 2003-04-02**Inventor:****Applicant:****Classification:****- International:** **B01D39/16; B03C3/28; B01D39/16; B03C3/00;** (IPC1-7): B01D39/14; B01D39/16; D04H1/42**- european:** B01D39/16B4B; B03C3/28**Application number:** JP20010531483T 20001016**Priority number(s):** GB19990024549 19991019; WO2000GB03975 20001016**Also published as:**

WO0128656 (A)

EP1225966 (A1)

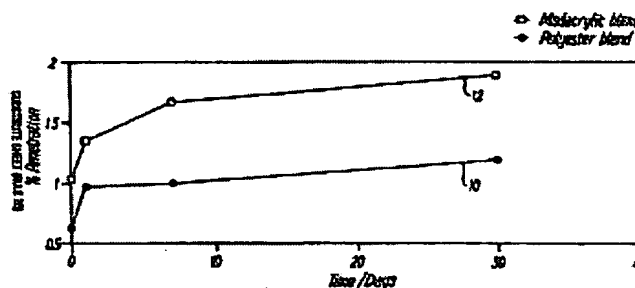
US6811594 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2003512147T

Abstract of corresponding document: **US6811594**

There is disclosed an electrostatically charged filter material comprising a blend of polyester fibers and electrostatically chargeable fibers of at least one other kind.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2003-512147  
(P2003-512147A)

(43) 公表日 平成15年4月2日(2003.4.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 0 1 D 39/14		B 0 1 D 39/14	E 4 D 0 1 9
39/16		39/16	A 4 L 0 4 7
D 0 4 H 1/42		D 0 4 H 1/42	T

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-531483(P2001-531483)
(86) (22) 出願日	平成12年10月16日(2000. 10. 16)
(85) 翻訳文提出日	平成14年3月13日(2002. 3. 13)
(86) 国際出願番号	P C T / G B 0 0 / 0 3 9 7 5
(87) 国際公開番号	W O 0 1 / 0 2 8 6 5 6
(87) 国際公開日	平成13年4月26日(2001. 4. 26)
(31) 優先権主張番号	9 9 2 4 5 4 9 . 0
(32) 優先日	平成11年10月19日(1999. 10. 19)
(33) 優先権主張国	イギリス (G B)

(71) 出願人	ホリズワース アンド ヴォース エア フィルトレーション リミテッド イギリス カンプリア エルエー8 9ジ エイジェイ ニア ケンダル ケントミア ウォーターフォード ブリッジ (番地 なし)
(72) 発明者	コリングウッド・ジェレミー・アンドルー イギリス ランカシア エルエー2 6エ イチエー ランカスター ヘスト バンク ハットレックス ドライヴ 18
(74) 代理人	弁理士 鈴木 弘男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濾材およびその製造方法

(57) 【要約】

ポリエステルファイバと、帯電可能な少なくとも1種類の他のファイバとのブレンドからなる帯電濾材を開示する。

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 ポリエステルファイバと、帯電可能な少なくとも1種類の他のファイバとのブレンドからなることを特徴とする帯電濾材。

【請求項2】 ポリエステルファイバと、ポリプロピレンファイバとのブレンドからなることを特徴とする請求項1記載の濾材。

【請求項3】 前記ポリプロピレンファイバのデニールがポリエステルファイバのデニールより大きいことを特徴とする請求項2記載の濾材。

【請求項4】 前記ポリプロピレンファイバのデニールがポリエステルファイバのデニールの少なくとも1.5倍より大きいことを特徴とする請求項2記載の濾材。

【請求項5】 前記ポリエステルファイバと他の少なくとも1種類のファイバとの重量比が、80:20～20:80の範囲内、好ましくは70:30～30:70の範囲内、最も好ましくは60:40～40:60の範囲内にあることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の濾材。

【請求項6】 ポリエステルファイバと、帯電可能な少なくとも1種類の他のファイバとをブレンドする工程を有することを特徴とする帯電濾材の製造方法。

【請求項7】 前記ファイバのブレンド前、ブレンド中またはブレンド後に、潤滑剤および帯電防止剤をファイバから実質的に除去することを特徴とする請求項6記載の製造方法。

【請求項8】 前記ファイバのブレンドをカーディングして不織布を形成する工程を有することを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項9】 前記不織布をニードリングすることを特徴とする請求項8記載の製造方法。

【請求項10】 前記ポリエステルファイバとポリプロピレンファイバとをブレンドすることを特徴とする請求項6～9のいずれか1項記載の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****(技術分野)**

本発明は、流体を濾過する濾材（フィルタ材料）およびその製造方法に関し、特に限定はしないが空気濾過用フィルタの濾材およびその製造方法に関する。

**【0002】****(背景技術)**

永久静電荷を備えた空気濾材は知られている。このような材料は、濾材と濾過すべき粒子との間の静電引力により非常に効率的に粒子を濾過し、その用途として、防塵ヘルメットの空気濾過器、人工呼吸器、吸引クリーナおよび空調システムがある。

**【0003】**

濾材は、多くの優れた特性を有することが望ましい。濾材は、粒子を効率的に濾過できると同時に、濾材を通る流体の流れに対する抵抗は小さくなくてはならない。このことは、空気濾過の場合、濾材を通る前後の空気の圧力降下が小さいことを意味する。また、濾材の濾過性能が維持されること、すなわち、少なくともできる限り長期間に亘って性能劣化が最小限であることが重要である。これによりフィルタの作動寿命が延長される。更に、フィルタの稼動寿命が尽きた場合には、安全に廃棄できることが重要である。最近では、油性物質による侵蝕に耐え得る濾材が要望されている。

**【0004】**

欧州特許EP 0 246 811には、使用される開構造帯電ファイバにより、優れた濾過効率を有しかつ空気流に対する抵抗が小さい空気濾材が開示されている。この濾材は、ポリオレフィンファイバとハロゲン置換ポリオレフィンファイバとのブレンドで形成されている。米国特許第5,470,485号には、コア/ジャケット形すなわちサイド・バイ・サイド形のコンジュゲート・ポリプロピレン/ポリエチレンファイバと、ハロゲンを含まないポリアクリロニトリルファイバとのブレンドからなる空気濾材が開示されている。剛性を有しかつ成形可能な濾材の不織マットを製造する上で、コンジュゲートファイバを使用することは米国特許第5,470,

485号の本質的要素である。各場合において、濾材は、反対極性の電荷を支持する異種材料の、全体として電氣的に中性のファイバであることに留意すべきである。

#### 【0005】

(発明の開示)

本発明は、上記優れた特性の幾つかまたは全部を備えた高品質の濾材を提供する。

#### 【0006】

本発明の第1態様によれば、ポリエステルファイバと、少なくとも1つの他の種類の帯電可能ファイバとのブレンドからなる帯電濾材が提供される。

#### 【0007】

このような濾材は、オイルベースの液体エアロゾルに曝される場合でも、優れた濾過効率および放置寿命が得られる。また、欧州特許EP 0 246 811に開示されたハロゲン含有ブレンドとは異なり、ポリエステルは容易に入手できかつ焼却時にダイオキシンを発生することがない。

#### 【0008】

濾材は、ポリエステルファイバとポリオレフィンファイバとのブレンドで形成するのが好ましい。欧州特許EP 0 246 811の濾材とは異なり、このような濾材はダイオキシシン化合物を発生しないため、焼却により安全に廃棄できる。ポリオレフィンファイバは、ポリプロピレンで形成するのが好ましい。ポリプロピレンファイバのデニールは、ポリエステルファイバのデニールより大きいものとすることができる。ポリプロピレンファイバのデニールは、ポリエステルファイバのデニールの少なくとも1.5倍より大きいものとすることができる。

#### 【0009】

ポリエステルファイバと他の単一または複数種類のファイバとの重量比は、80:20~20:80の範囲内、好ましくは70:30~30:70の範囲内、最も好ましくは60:40~40:60の範囲内に定めることができる。

#### 【0010】

本発明の第2態様によれば、ポリエステルファイバと、静電荷を帯電可能な他

の少なくとも1種類のファイバとをブレンドし、このブレンドから濾材を製造することからなる帯電濾材の製造方法が提供される。

#### 【0011】

濾材の性能は、ファイバ表面上に潤滑剤および帯電防止剤（これらは、集合的に、「スピン仕上げ剤」として知られている）が存在することによってかなりの影響を受ける。実際に、商業的に製造されるポリマーファイバはスピン仕上げされており、従って、ファイバのブレンド前、ブレンド中またはブレンド後に、ファイバから潤滑剤および帯電防止剤を実質的に除去する必要がある。

#### 【0012】

本発明の方法は、ファイバのブレンドをカーディングおよび／またはエア・レイニング (air-laying) する工程と、ファイバのブレンドをクロスラッピングして不織布を形成する工程とで構成できる。不織布は、カレンダーリングまたはニードル・パンチング等の方法により機械的または熱的に適宜結合できる。

#### 【0013】

ポリエステルファイバはポリオレフィンファイバとブレンドでき、ポリオレフィンファイバはポリプロピレンファイバで形成できる。

#### 【0014】

(発明を実施するための最良の形態)

以下、添付図面を参照して本発明による濾材およびその製造方法について説明する。

#### 【0015】

本発明は、ポリエステルファイバと、静電荷を帯電可能な少なくとも1種類の他のファイバとのブレンドからなる濾材に関する。

#### 【0016】

本発明は、優れた濾過性能を得るにはファイバの清浄度が非常に重要であることを認識したものである。より詳しくは、使用されるファイバの表面特性と濾材の長期間性能との間にはある関係があると考えられる。一般に、大きい裂け目および割れ目を有する表面を備えたファイバからは、性能の劣った濾材が製造される。この理由の少なくとも一部は、裂け目および割れ目からスピン仕上げ剤（お

よび、特に水)を除去することが困難なことによると考えられる。従って、滑らかに表面仕上げされたファイバを使用するのが好ましい。

#### 【0017】

一般に濾材は、欧州特許EP 0 246 811に開示された方法に従って製造されていた。欧州特許EP 0 246 811の方法では、潤滑剤および帯電防止剤の除去は、前記ファイバのブレンディング前に行なわれることに留意すべきである。これに対し、本発明の例では、この除去工程はファイバのブレンディング工程の後に行なわれる。両アプローチとも本発明の範囲内にある。潤滑剤および帯電防止剤の除去は、界面活性剤、アルカリまたは溶媒洗じゅう (scouring) のような布繊維洗じゅう工程により行なうことができる。界面活性剤の洗じゅう工程後には、ファイバのすすぎおよび乾燥を行なうのが好ましい。

#### 【0018】

ブレンドされたファイバは、カーディングおよびエア・レーシングを行なって、  
i) 不織布を形成しかつ ii) ファイバに帯電させることができる。カーディングおよびエア・レーシング工程後に、フェルト製品を作るため、製品をクロスラッピングし、次にニードリングおよびカレンダーリングを行なうことができる。カーディングおよびエア・レーシングの両方を行なうのではなく、ブレンドのカーディングまたはエア・レーシングの一方のみを行なうこともできる。エア・レーシング処理の1つの長所は、ファイバを長手方向に配向できることに加えて、より高い割合のファイバを垂直方向に (すなわち、不織材料の長さ方向の下に) 配向できることである。このことは、使用に際し、濾過すべき空気流と濾材のファイバとの接触を増大させる効果を呈し、このため、より高い濾過効率が得られる。エア・レーシング装置は商業的に入手できる。

#### 【0019】

本発明の好ましい実施形態は、ポリエステルとポリプロピレンとのブレンドからなる。一例では、ポリエステルとポリプロピレンとの50/50ブレンドを使用した。比較の目的で、モダクリル (modacrylic) とポリプロピレンとの50/50ブレンドを使用して、EP 0 246 811に開示の濾材を製造した。

#### 【0020】

下記表は、上記濾材の透過率（％）を示すものである。透過率（％）とは、濾材により捕捉されないで濾材を通過する空気流で運ばれる粒子の百分率をいう。濾材の透過率（％）を測定する試験は、英国標準規格BS 4400 試験に従って行なった。標準カプセル形態をなす質量2 gの対象材料を、0.65  $\mu$ mの平均直径の塩化ナトリウム粒子を用いて試験した。

# 【0021】

【表1】

ブレンド	透過率（％）
ポリプロピレン／モダクリル	1.0
ポリプロピレン（2.5デニール）／ポリエステル（1.2デニール）	0.65

# 【0022】

かくして、本発明の実施形態によれば優れた濾過効率が得られた。ポリプロピレンのデニールの方がポリエステルのデニールより大きい実施形態は優れた耐久寿命を有し、一定期間に亘って高い濾過効率を保有することが判明した。

# 【0023】

図1は、それぞれ、ポリプロピレン／ポリエステルブレンドおよびポリプロピレン／モダクリルブレンド（EP 0246 811の好ましい実施形態）についての長期間に亘る透過率（％）曲線10、12を示すグラフである。透過率（％）は、濾材を通過する空気流中の空気粒子の百分率（従って、効率値＝100（％）－透過率（％）となる）を表す。30日の期間経過後、ポリプロピレン／ポリエステルブレンド性能は約1.2％の透過率値に低下する。これに対し、ポリプロピレン／モダクリルブレンドは、約1.9％に達するかなり高い透過率値を呈する。また、ポリプロピレン／ポリエステルブレンドは、試験の間中、ポリプロピレン／モダクリルブレンドより優れた性能を呈する。図示の結果は、ポリプロピレン／ポリエステルブレンドから作られたフィルタは優れた作動寿命を有することを明瞭に示している。作動寿命は、フィルタが特定規格内で性能を発揮できる期間により定められる。

# 【0024】



EP 0 246 811に従って商業的に製造される濾材は、ハロゲン置換ポリアクリロニトリル等のモダクリルを使用しており、実際に、EP 0 246 811では、モダクリルが好ましいと開示されている。しかしながら、モダクリルは、焼却したときに、強い毒性をもつダイオキシンを許容できないほど高濃度で発生するという欠点を有している。使用済み空気濾材の廃棄には種々の環境的事柄をカバーするISO 14000規格が適用されるので、このことはかなり大きな問題である。特に極東の幾つかの国では、このような廃棄は焼却により行なうべきことを法律が規定している。本願明細書に開示するポリプロピレン／ポリエステルブレンドは、ファイバ中にハロゲン置換基が存在しないので、焼却したときにダイオキシンを発生しない。

#### 【0025】

ポリエステル／ポリプロピレンブレンドに関連する他の長所は、得られる濾材の水分率が低く、このためHME（熱／水分交換：heat and moisture exchange）用途への扉を開くことができることである。

#### 【0026】

オイルベース液体エアロゾルに曝すことの影響にアクセスすることの実験を行った。このようなエアロゾルは、一般に、同サイズの固体粒子より透過性が高いと考えられている。オイルベースエアロゾルに曝したときの性能の評価は、NIOSH 42 CFR Part 84およびBSEN 143等の空気濾過性能についての幾つかの国際規格の基礎を形成する。

#### 【0027】

ジ・イソ・オクチル・フタレート（DOP）の「オイルミスト」エアロゾルに曝すことにより3つのフィルタサンプルを試験した。試験したサンプルは、 $150 \text{ g m}^{-2}$ の密度のポリプロピレン／モダクリルの50／50ブレンド（EP 0 246 811の好ましい実施形態）、 $150 \text{ g m}^{-2}$ の密度のポリプロピレン／ポリエステルの50／50ブレンドおよび $270 \text{ g m}^{-2}$ の密度のポリプロピレン／ポリエステルの50／50ブレンドである。フィルタ性能は、42.5リットル／分の流量のDOPエアロゾルを使用して試験した。図2は、それぞれ、ポリプロピレン／モダクリルブレンド、 $150 \text{ g m}^{-2}$ の密度のポリプロピレン／ポリエ

ステルブレンドおよび $270\text{ g m}^{-2}$ の密度のポリプロピレン／ポリエステルブレンドについての35分間の透過率値20、22、24を示すグラフである。本発明のブレンドの性能が、EP 0 246 811に従って製造された濾材よりかなり優れていることは明白である。

#### 【0028】

本発明の材料と他の繊維質材料のウェブとの複合材料は、初期効率および負荷効率を改善できることが判明している。繊維質材料は微小繊維質のもので形成でき、かつ多層に形成できる。複合材料は、接着、ニードリングまたは超音波接合等の従来技術で知られた方法を用いて製造できる。スクリム（荒目地クロス）を付加して、複合材料の成形性または剛性を高め、または付加的保護を与えることができる。

#### 【0029】

図3は、ポリエステルファイバの走査型電子顕微鏡写真である。ファイバは非常に滑らかで、断面は一般に円形である。このため、このようなポリエステルファイバを有する本発明の帯電濾材は、電荷の非常に均一な分布を有し、かつ水分を発生させることが殆どなく、かつ洗浄が容易であり、高い濾過効率を得られる。

#### 【0030】

50／50以外のブレンド比は本発明の範囲内にあることに留意すべきである。また、ポリエステルファイバは、ポリプロピレン以外のファイバとブレンドすることができる。例えば、ポリエステルファイバは、アクリルファイバとブレンドすることもできる。ハロゲン含有しないアクリルファイバは、焼却したときにダイオキシンを発生しないので、モダクリルファイバより好ましい。

#### 【0031】

上記例では、「標準」直径すなわち約1.0～3デニールのファイバを使用した。本発明はこれに限定されるものではなく、実際に、ファイバ特性を変えることによって濾材特性を変化させることができる。「粗い」デニールのファイバとは概略的に5デニール以上のファイバであり、一方、微細デニールのファイバとは概略的に1.5デニール以下のファイバである。異なる粗さのファイバをブレ

ンドすることもできる。効率以外のファクタ、例えば所望の性能特性を得るのに要する濾材の前後の圧力降下、濾材のコストおよび／または重量を考察も考えられることに留意すべきである。このようなファクタを最適化するのに、ファイバ粗さを変えることは1つの方法である。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

一定期間に亘るフィルタ性能を示すグラフである。

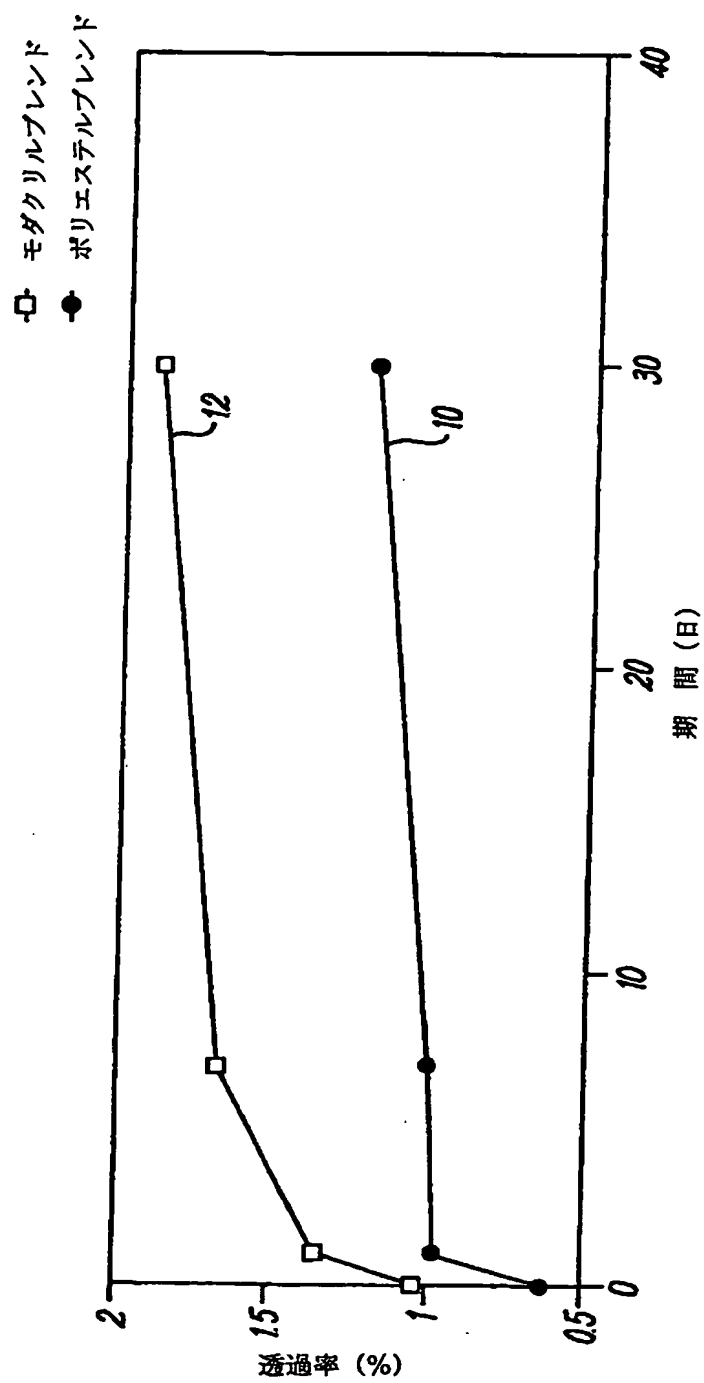
**【図2】**

オイルベースエアロゾルに曝されたときのフィルタ性能を示すグラフである。

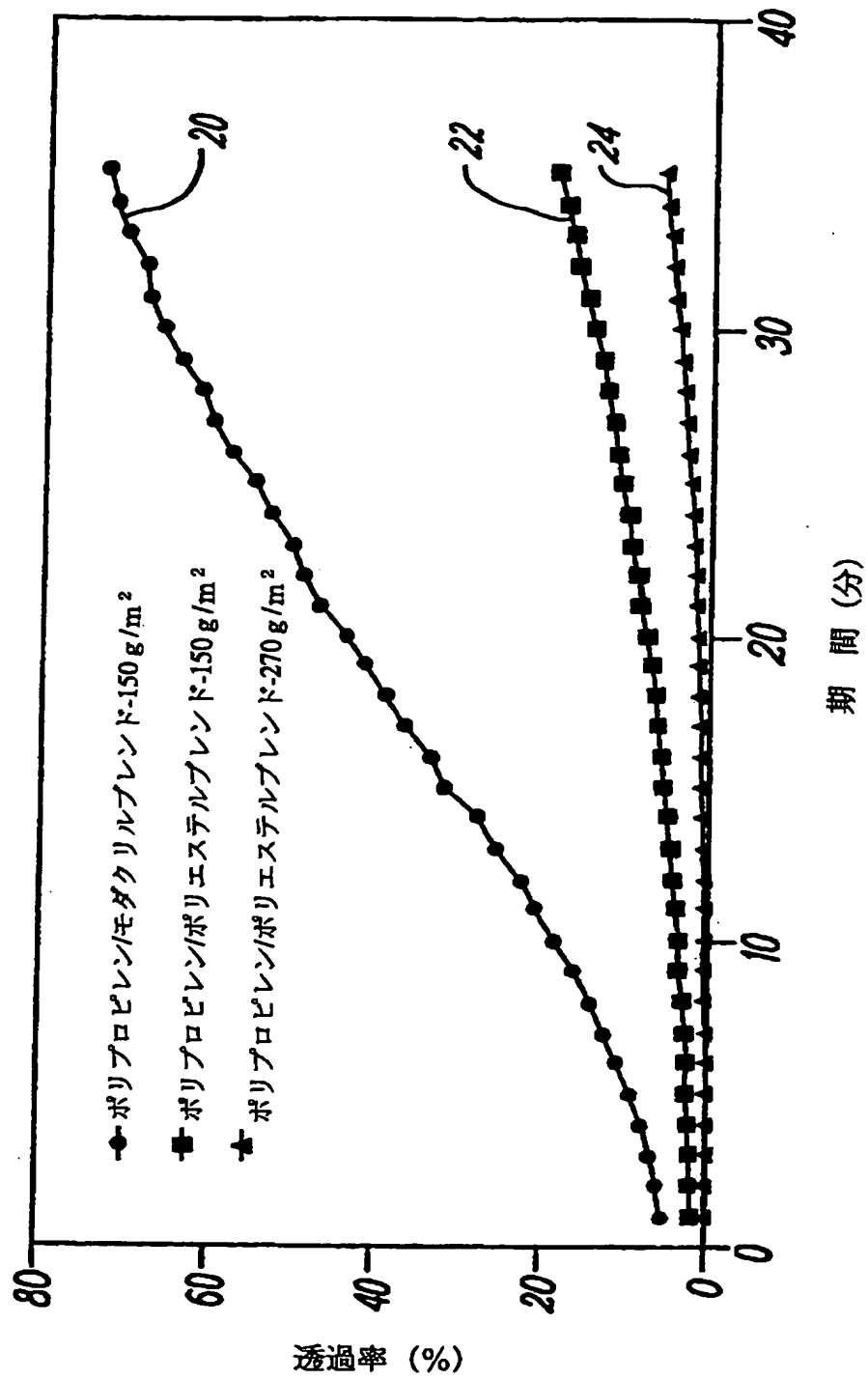
**【図3】**

ポリエステルファイバの走査型電子顕微鏡写真である。

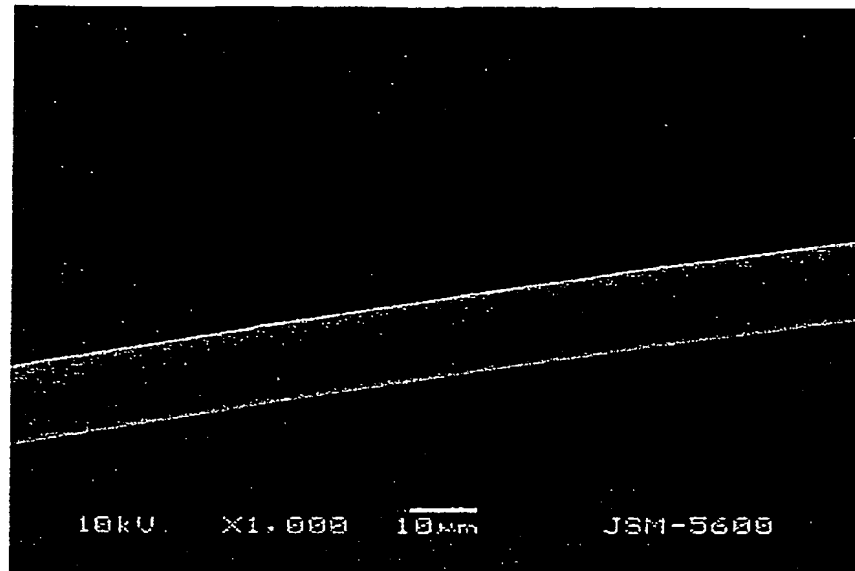
【図1】



【図 2】



【図3】



**Fig. 3**

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/GB 00/03975

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B01D39/16 B03C3/28		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B01D B03C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 792 242 A (HASKETT THOMAS E) 11 August 1998 (1998-08-11) column 3, line 25-40 column 4, line 30-40 example III	1-6, 8-10
X	EP 0 121 299 A (MINNESOTA MINING & MFG) 10 October 1984 (1984-10-10) claims 1,4	1,2
X	DATABASE WPI Section Ch. Week 198305 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A88, AN 1983-10345K XP002155423 & JP 57 078917 A (KANAI H), 17 May 1982 (1982-05-17) abstract	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  13 December 2000		Date of mailing of the international search report  22/12/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Polesak, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/GB 00/03975

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5792242 A	11-08-1998	AU 2254197 A	10-09-1997
		CN 1211935 A	24-03-1999
		EP 0881931 A	09-12-1998
		JP 2000504992 T	25-04-2000
		WO 9730771 A	28-08-1997
		US 5800769 A	01-09-1998
EP 0121299 A	10-10-1984	AU 571192 B	14-04-1988
		AU 2392984 A	02-08-1984
		BR 8400397 A	04-09-1984
		CA 1243963 A	01-11-1988
		DE 3483369 D	15-11-1990
		ES 529273 D	16-07-1985
		ES 8506457 A	16-11-1985
		JP 59144665 A	18-08-1984
		MX 157856 A	16-12-1988
JP 57078917 A	17-05-1982	JP 1502949 C	28-06-1989
		JP 63051726 B	14-10-1988



## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ゴードン・ジョン

イギリス チェシア エスケー15 3キュー  
ーエス ストックポート スタリーブリッ  
ジ ギャローズクラフ ロード 1

Fターム(参考) 4D019 AA01 AA03 BA13 BB03 BC01  
BD01 DA03  
4L047 AA14 AA21 AA28 AB02 BA03  
CC12 DA00

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**